

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-37537

(43)公開日 平成5年(1993)2月12日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 04 L 12/42				
H 04 B 9/00	N 8426-5K			
H 04 L 12/28				
	9077-5K	H 04 L 11/00	330	
	8948-5K		310 C	
				審査請求 未請求 請求項の数17(全 17 頁)

(21)出願番号	特願平3-194201	(71)出願人	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(22)出願日	平成3年(1991)8月2日	(71)出願人	591168781 日立超エル・エス・アイ・エンジニアリング株式会社 東京都小平市上水本町5丁目20番1号
		(72)発明者	大西 勝善 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所マイクロエレクトロニクス機器開発研究所内
		(74)代理人	弁理士 富田 和子
			最終頁に続く

## (54)【発明の名称】 ネットワークシステム

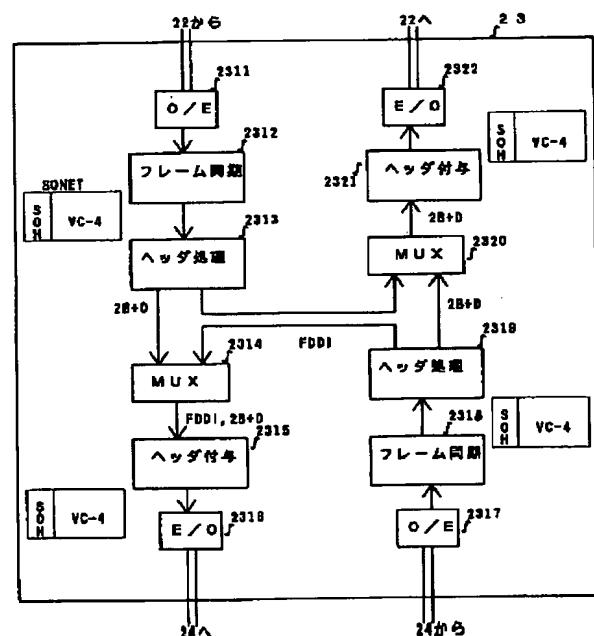
## (57)【要約】

【目的】ビルディング内に情報コンセントを配置し、SONETフレームに異種情報をマッピングして伝送し、フレキシブルなネットワークを提供する。

【構成】フレーム同期部2312が一方から入来るSONETフレームを認識し、ヘッダ処理部2313が各種情報を分離して各情報毎に中継／折返しを判断し、多重部2314が中継する情報と、他方から入来る情報を合成し、ヘッダ付与部2314がSONETフレームを形成して他方に送出する。

【効果】本発明によれば、LANの種類や、情報の種類によらず、1つのネットワークに統合するため、同一伝送線で共有できる。従って、新規LANを導入する都度配線工事の必要がない。また、伝送線と電力線を統合することにより、配線工事が、1度に済む。従って、本発明によれば、電気感覚で情報の授受ができるフレキシブルなネットワークを構築できる。

図1 集配線装置の構成



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】複数のサブネットワークを有するネットワークシステムにおいて、複数のサブネットワークを相互に接続する中継装置を備え、該中継装置は、それに接続される一のサブネットワークおよび他のサブネットワークに流れるフレームから必要な情報をそれぞれ抽出し、情報が有する指示により情報を乗せ換えて、フレームを構成して一のサブネットワークと他のサブネットワークとにそれぞれ送出することを特徴するネットワークシステム。

【請求項2】請求項1において、中継装置は、フレームに示される各々の情報に対する中継指示に基づいて、情報を取りだして分離し、乗せ換え方路を判断する分離処理手段と、分離した情報を新たなフレームに乗せ換える多重手段と、次の中継手段における各々の情報に対する中継指示を付与する付与手段とを備え、上記各手段をそれぞれ1または2以上有することを特徴とするネットワークシステム。

【請求項3】請求項2において、サブネットワークは、光ケーブルである伝送媒体により構成され、光ケーブル上にSONET (Synchronous Optical NETwork) フレームが伝送されることを特徴とするネットワークシステム。

【請求項4】請求項3において、サブネットワークは、サブネットワークの間で情報の授受を行う情報機器と、サブネットワークに対して情報機器を接続するための伝送用の情報コンセントとを少なくとも1または2以上有することを特徴するネットワークシステム。

【請求項5】請求項4において、情報コンセントは、情報機器へ分岐する分岐光径路と、分岐しない非分岐光径路と、電極板と、伝送媒体につながる光コネクタと、電極板に電圧を印加するための印加電圧用コネクタとを備え、

上記二つの光径路は、選択可能に配置され、該電極板を上記二つの光径路の交差点に置き、常時は非分岐光径路側を選択しており、情報機器が接続された場合には、該電極板に電圧が印加されて、情報機器へ分岐する分岐光径路側を選択することを特徴とするネットワークシステム。

【請求項6】請求項5において、情報コンセントは、電源用コネクタをさらに備えることを特徴とするネットワークシステム。

【請求項7】請求項5または6において、伝送媒体は、情報コンセントに接続するための光コネクタおよび印加電圧用コネクタを有する伝送用プラグと、伝送用プラグに接続する伝送用光ファイバケーブルおよび電圧を供給するための供給線とを備えることを特徴とするネットワークシステム。

【請求項8】請求項7において、伝送媒体は、伝送用ブ

ラグに電源用コネクタをさらに有し、電力供給用の電力線をさらに有することを特徴とするネットワークシステム。

【請求項9】請求項4、5、6、7または8において、情報機器は、フレームを構成して、伝送媒体に接続するためのインターフェースを有することを特徴とするネットワークシステム。

【請求項10】請求項9において、インターフェースは、情報を授受し、電気信号と光信号とを相互に変換し、伝送媒体の伝送用プラグにつながる光コネクタと、電圧を供給するための印加電圧用コネクタとを備えることを特徴とするネットワークシステム。

【請求項11】請求項9または10において、インターフェースは、電源用コネクタをさらに備えることを特徴とするネットワークシステム。

【請求項12】請求項9、10または11において、情報機器は、フレームに示される各々の情報に基づいて、情報を取り出して分離し、情報を抽出するか折り返しかを判断する分離処理手段と、分離した情報を新たなフレームに乗せ換える多重手段と、各々の情報に対する中継指示を付与する付与手段とを有することを特徴とするネットワークシステム。

【請求項13】情報ネットワークを構成するビルディング用のネットワークシステムにおいて、ビルディングの建物の構造に合わせて設けられる複数のサブネットワークと、複数のサブネットワークを相互に接続するための中継装置とを備え、該中継装置は、それに接続される一のサブネットワークおよび他のサブネットワークに流れるフレームから必要な情報をそれぞれ抽出し、情報が有する指示により情報を乗せ換えて、フレームを構成して一のサブネットワークと他のサブネットワークとにそれぞれ送出することを特徴とするビルディング用のネットワークシステム。

【請求項14】請求項13において、ビルディング用のネットワークシステムと外部のネットワークシステムとを相互に接続する上位の中継装置をさらに有することを特徴とするビルディング用のネットワークシステム。

【請求項15】請求項13または14において、サブネットワークは、サブネットワークの下位にさらに複数のネットワークと、サブネットワークの下位のネットワークを相互に接続してサブネットワークを構成させる下位の中継装置とを有することを特徴とするビルディング用のネットワークシステム。

【請求項16】複数のサブネットワークを相互に接続する中継装置において、それに接続される一のサブネットワークおよび他のサブネットワークに流れるフレームから情報をそれぞれ抽出し、フレームを構成して、情報が有する指示により情報を乗せ換えて一のサブネットワークと他のサブネットワークとにそれぞれ送出することを特徴する中継装置。

【請求項17】情報機器へ分岐する分岐光径路と、分岐しない非分岐光径路と、電極板と、伝送媒体につながる光コネクタと、電極板に電圧を印加するための印加電圧用コネクタとを備え、上記二つの光径路は、選択可能に配置され、該電極板を上記二つの光径路の交差点に置き、常時は非分岐光径路側を選択しており、情報機器が接続された場合には、該電極板に電圧が印加されて、情報機器へ分岐する分岐光径路側を選択することを特徴とする情報コンセント。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電気感覚で使えるフレキシブルな複合情報ネットワークシステムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、LANシステムは、例えばインテリジェントビルの場合、LANが無秩序に拡張されることを防ぐために、ビルディングの縦方向に幹線LANを敷設し、各フロアにはブリッジやルータ等でフロアに敷設される支線LANと幹線とを接続することでLANシステムを統合する。

【0003】また、ケーブリング設備については、例えば日経コミュニケーション「1990.8.27：光へのリプレース」で、光ケーブルのビルディング内の配線設備について述べられているように、光配線盤とメタリック・ケーブルの配線盤との両方が並んで配置されている。

【0004】また、家庭内システムへの光LANへの応用例としては、朝倉書店「光LAN—基礎と応用」P258～P260に述べられているように、光LANとして、情報を統一することが考えられているが、実際にはその方法が明らかではない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】前述した従来技術は以下の点について問題点がある。

【0006】①LANの種類や、電話や画像などの情報の種類毎に、規格が異なるため、伝送媒体が、光ケーブルやメタリック・ケーブルなどのように異なる。すなわち、複数の情報を扱いたい場合には、いく種類もの配線が必要となる。

【0007】②新規に支線LANを導入する都度、配線工事が必要になると共に、幹線との接続に、ブリッジやルータが必要となる。

【0008】③複数の伝送線と、電力線の配線工事とがそれぞれ必要となる。

【0009】④複数の周辺装置を1本のチャネルに接続する、デイジーチェイン接続は、光ケーブルにおいて、1カ所でも物理的に断線があると、その後の装置が使用できなくなる。

【0010】上記従来技術の問題を解決するために、本

発明の目的は、複数のLANの情報や、電話や画像などの複数の情報を、1つのネットワークに統合し、配線工事が必要とすることなく、新規に支線LANや、情報機器を導入することができるネットワークシステムを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】複数のサブネットワークを有するネットワークシステムにおいて、複数のサブネットワークを相互に接続する中継装置を備え、該中継装置は、それに接続される一のサブネットワークおよび他のサブネットワークに流れるフレームから必要な情報をそれぞれ抽出し、情報が有する指示により情報を乗せ換えて、フレームを構成して一のサブネットワークと他のサブネットワークとにそれぞれ送出することができる。

【0012】上記中継装置は、フレームに示される各々の情報に対する中継指示に基づいて、情報を取りだして分離し、乗せ換え方路を判断する分離処理手段と、分離した情報を新たなフレームに乗せ換える多重手段と、次の中継手段における各々の情報に対する中継指示を付与する付与手段とを備え、上記各手段をそれぞれ1または2以上有する。

【0013】上記サブネットワークは、光ケーブルである伝送媒体により構成され、光ケーブル上にSONET(Synchronous Optical NETwork)フレームが伝送される。

【0014】また、サブネットワークは、サブネットワークの間で情報の授受を行う情報機器と、サブネットワークに対して情報機器を接続するための伝送用の情報コンセントとを少なくとも1または2以上有することができる。

【0015】上記情報コンセントは、情報機器へ分岐する分岐光径路と、分岐しない非分岐光径路と、電極板と、伝送媒体につながる光コネクタと、電極板に電圧を印加するための印加電圧用コネクタとを備え、上記二つの光径路は、選択可能に配置され、該電極板を上記二つの光径路の交差点に置き、常時は非分岐光径路側を選択しており、情報機器が接続された場合には、該電極板に電圧が印加されて、情報機器へ分岐する分岐光径路側を選択する。

【0016】さらに、情報コンセントは、電源用コネクタをさらに備えることができる。

【0017】上記伝送媒体は、情報コンセントに接続するための光コネクタおよび印加電圧用コネクタを有する伝送用プラグと、伝送用プラグに接続する伝送用光ファイバーケーブルおよび電圧を供給するための供給線とを備える。

【0018】また、伝送媒体は、伝送用プラグに電源用コネクタをさらに有し、電力供給用の電力線をさらに有することができる。

【0019】上記情報機器は、フレームを構成して、伝

送媒体に接続するためのインターフェースを有する。

【0020】上記インターフェースは、情報を授受し、電気信号と光信号とを相互に変換し、伝送媒体につながる光コネクタと、電圧を供給するための印加電圧用コネクタとを備える。

【0021】また、インターフェースは、電源用コネクタをさらに備えることができる。さらに、情報機器は、フレームに示される各々の情報に基づいて、情報を取り出して分離し、情報を抽出するか折り返しかを判断する分離処理手段と、分離した情報を新たなフレームに乗せ換える多重手段と、各々の情報に対する中継指示を付与する付与手段とを有する。

#### 【0022】

【作用】ビルディング内の至る所に情報コンセントを配置し、集配線装置を介して光ファイバケーブルを集配線し、光ファイバケーブル上にSONETフレームを流してこれに異種メディアを割り当てることにより、如何なる場所にある種々の通信方式をとる情報機器でも、近くの統一した情報コンセントに接続さえすれば気軽に他の情報機器と情報の授受ができるようになる。

【0023】更に、集配線装置が複数のサブネットワークを相互接続して、種々のデータを中継制御して広範囲なネットワークを形成して広げることができ、加えて、コンセントに接続される情報機器からバイパス制御をできるようにすることによって空のコンセントの部分での光ファイバケーブルの断線を防ぐことができる。

#### 【0024】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を用いて説明する。

【0025】以下に述べる実施例は、本発明のネットワークシステムを、ビルディングにおいて構築されるネットワークシステムに適用した例である。

【0026】1. ビルディングネットワーク  
本実施例の特徴は、ビルディング内の至る所に情報コンセントを配置し、如何なる場所にある種々の通信方式をとる情報機器でも、近くの統一した情報コンセントに接続さえすれば、気軽に他の情報機器と情報の授受ができるようにしたものである。

【0027】まず、ネットワークのシステム構成について説明し、情報コンセントおよび集配線装置の詳細について後述する。

【0028】図2に示す実施例は、ビルディング1に構築されたネットワークシステムの一例を示している。本実施例はビルディング内と広域網とを接続する集配線装置21と、ビルディングの各階ごとに設けられる集配線装置22とこれらを接続する情報伝送用光ファイバ31と、各階において、上記集配線装置22からそれぞれ引き出される複数の光ファイバ32と、これらの光ファイバ32の各々に接続される最下位の集配線装置23と、これらの集配線装置23からそれぞれ引き出される光フ

アイバ33と、これらの光ファイバ33の各々についてまたは2以上設けられる情報コンセント24とを備えるものである。各情報コンセント24には、ワークステーション、電話等の端末40が接続されている。

【0029】図2において、集配線装置21は、広域網から受ける光ファイバを、例えば、各フロアに設置される複数の下位の集配線装置22に分配接続し、また、各種情報の中継／伝送を行う。

【0030】また、集配線装置22は、例えば、部署毎にフロアに分散配置する複数の下位の集配線装置23に、同様に、光ファイバを分配接続し、また各種情報の中継／伝送を行う。

【0031】さらに、最下位の集配線装置23は、複数の情報コンセントへ同様に分配接続する。

【0032】一方、これとは逆に、下位から上位に光信号が集められて、集配線装置21を介して広域網に送られる。

【0033】このように、広域網から受ける光ファイバは、ビルディングのいたる所に配線されて行き渡り、如何なる場所にある情報機器でも、ネットワークの末端である近くの情報コンセント24に接続さえすれば、気軽に他の情報機器（ビルディング外の隔地、あるいは他のフロア、あるいはフロア内、あるいは部署内に存在する情報機器）と情報（音声、データ、画像等）の授受ができる。

#### 【0034】2. 配線

次に、光ファイバの配線の詳細について図3の配線図を用いて説明する（情報の中継／伝送方法は後述する）。

【0035】21、22および23は図1に示した集配線装置である。上位の集配線装置21および22は、それぞれ下位の集配線装置22および23に、スター形態で分配／集線する。すなわち、それぞれの下位集配線装置に対して、下り方向（下位方向）と上り方向（上位方向）の往復の光ファイバで接続する。そして、最下位集配線装置23は、情報コンセント24に対しては、デイジーチェイン接続する。この場合、ビル内の配線の大部分は、情報コンセント24の接続で占められるので、デイジーチェイン接続によって配線長を節約することができるが、スター形態で接続することも可能である。

【0036】なお、光ケーブルにおけるデイジーチェイン接続方法は、情報コンセント24の部分で、情報機器が接続されていない場合でも、物理的に断線しないように、入力ファイバと出力ファイバとがつながるように光スイッチを入れて対策する。これについては後述する。

【0037】以上のような配線をすることにより、例えば音声端末であっても、データ端末であっても、画像端末であっても、自由に情報コンセント24に接続できるようになる。なお、異種メディアを同一伝送路の光ファイバで伝送できる伝送方式については、以後で説明する。

## 【0038】3. 論理的な接続

ここでは、論理的な情報機器の接続を説明し、更に、4. 以後では、1. ~ 3. までに述べた物理的配線上での、論理的な情報機器の結合／伝送の実現方法について述べる。

【0039】図4は論理的な情報機器の接続例を示した図である。まず、グループ $\alpha$ は複数のワークステーション41からなるデータ通信LANである。これはFDDI(Fiber Distributed Data Interface)のプロトコルに従って接続される。すなわち、複数のワークステーション41と集配線装置23とから論理的なFDDIループを形成する。

【0040】なお、この例においては、FDDIのプロトコルを用いているが、他のデータ通信プロトコルを用いてもよい。

【0041】グループ $\beta$ は複数の電話装置43と集配線装置23、22、21とから電話網を構成する。

【0042】グループ $\gamma$ はカメラ421とモニタ422と集配線装置23、22、21とからテレビ会議システムを構成する。

## 【0043】4. 伝送方式

次に、異種メディアを同一伝送路の光ファイバで伝送できる方法について説明する。

【0044】図5は、光ファイバ伝送用に世界標準化されている、SONETフレームを示した図である。

【0045】SONETフレームは、155.5Mbpsの伝送容量を持ち、その構成は、SOH(Sonet Over Head)、VC-4(伝送情報等)に分けられる。SONETフレームのVC-4領域に、例えば、図5のように、FDDI LANが100Mbps、動画が30Mbps、電話(2B+D)が0.144Mbps、とマッピング(配置)し、VC-4内各情報の始まりの位置は、SOH内のポインタが示す。これにより、異種メディアが同一の伝送路で伝送ができる。また、SONETフレームを用いることにより、広域網との相性が良くなる。本発明の実施例の1態様においては、SONETフレームを採用しているが、他のフレーム構成をとることも可能である。

【0046】図3において、SONETフレームは、集配線装置23(L3a) ⇒ 情報コンセント24 ⇒ 情報コンセント24……情報コンセント24 ⇒ 集配線装置23(L3a)と巡回する。これをループ3とする。一方、上位の集配線装置22(L2a) ⇒ 集配線装置23(L3a) ⇒ 集配線装置22(L2a) ⇒ 集配線装置23(L3b) ⇒ 集配線装置22(L2a)間でも巡回し、これをループ2とする。さらに、上位でも同様に、集配線装置21(L1) ⇒ 集配線装置22(L2a) ⇒ 集配線装置21(L1) ⇒ 集配線装置22(L2b) ⇒ 集配線装置21(L1)間をループ1とする。このようにそれぞれの層のループ間は集配線装置によって結合さ

れており、各ループごとにSONETフレームを構成している。

【0047】従って、SONETフレームにマッピングされた種々の情報は、ループ間に位置する集配線装置が相互に乗せ換えを行う。図3において、乗せ換え方法を各メディアを例とり、以下に説明する。

## 【0048】①2B+D

電話のように、ビルディング全体にネットワークを構築し、更に広域と接続するような場合、最上位集配線装置21(L1)は、PBX相当の機能を持ち、電話交換を行って広域から来るSONETフレーム内の2B+Dデータと、ビルディング内のSONETフレーム内の2B+Dデータとの間でデータの乗せ換えを行う。一方、下位の集配線装置22および23はそれぞれ、SONETフレーム内の2B+Dデータを下位に中継する。

【0049】すなわち、例えば集配線装置23は、下り方向では、ループ2を巡回するSONETフレーム内の2B+Dデータを取り出して、ループ3を巡回するSONETフレーム内の2B+Dデータ領域に乗せて中継し、一方、上り方向では、ループ3を巡回するSONETフレーム内の2B+Dデータを取り出して、ループ2を巡回するSONETフレーム内の2B+Dデータ領域に乗せて中継する。

## 【0050】②LAN

LANのように、ビルディング内的一部分にネットワークを構築するような場合、例えば、集配線装置23(L3a)は次のように行う。

【0051】FDDIループは、集配線装置23(L3a)と複数の情報コンセント24とでローカルに形成される。従って、集配線装置23(L3a)は上位へはFDDIデータを伝えない(但し、LAN間接続方法は後で説明する)。

【0052】このため、FDDI内の情報機器からの情報は、情報コンセント24を介して、集配線装置23(L3a)のところでリピート(折り返し)される。

## 【0053】5. 集配線装置の構成および中継方法

ここでは4.で説明したローカルなFDDI LANと、広域な電話網(2B+D)とが混在する一つの例について、その中継方法を図1を用いて、詳細に説明する。

【0054】図1に集配線装置23(L3a)の構成を示す。

【0055】図1において、左側が下り方向のデータバスで、2311は光/電気変換部であり、上位分配装置から光ファイバからの信号を受けて、光/電気変換を行う。2312はフレーム同期部であり、フレーム同期をとってSONETフレームを認識する。2313はヘッダ処理部であり、SONETフレームのSOHに含まれるポインタをもとに、FDDIデータと2B+Dデータを取り出し、中継/折り返しをする。2314は多重

部であり、ヘッダ処理部2313から受けるデータと、他方の上り方向のヘッダ処理部2319から受けるデータとを、多重してVC-4を形成する。2315はヘッダ付与部であり、多重部2314から受けるVC-4にSOHを付与してSONETフレームを形成する。2316は電気／光変換部であり、電気／光変換を施して下位の複数の情報コンセント24に光信号を分配接続する。

【0056】一方、右側の上り方向のデータバスにおいて、2317は光／電気変換部であり、下位の情報コンセント24から光ファイバを受けて、光／電気変換を行う。2318はフレーム同期部であり、フレーム同期をとってSONETフレームを認識する。2319はヘッダ処理部であり、SOHのポインタ支持に基づいてVC-4から、FDDIデータと2B+Dデータを分離して中継／折り返しを行う。2320は多重部であり、ヘッダ処理部2319から受けるデータと、他方の下りのヘッダ処理部2313から受けるデータを多重してVC-4を形成する。2321はヘッダ付与部であり、多重部2320から受けるVC-4にSOHを付与してSONETフレームを形成する。2322は電気／光変換部であり、電気／光変換を施して上位の集配線装置23に光信号を送る。

【0057】また、スター形態での分配／集線の構成を図8に、集配線装置の構成（その2）として示す。本発明は、図8のように、集配線装置の内部に2323の光／電気変換部と、2324の電気／光変換部を複数設けることにより、下位の情報コンセント24もしくは下位の集配線装置に光信号を分配構成とすることができる。

【0058】次に、FDDIデータと2B+Dデータを例に、図1の伝送方法を説明する。

【0059】まず、光／電気変換部2311が上位集配線装置22から光ファイバを介して光信号を受けて、光／電気変換を施す。この信号について、フレーム同期部2312がフレーム同期をとって、SONETフレームを認識する。ヘッダ処理部2313がSOHが有するポインタに基づいてデータ（ここでは2B+Dのみ）を取り出し、さらに2B+Dデータの先頭に有する中継／リピート（F／R）指示に基づいて、上り方向に折返しリピートするか、下り方向に中継するかを判断する。ここでは、2B+Dデータは中継（F）である。

【0060】なお、本例では下り方向のデータは説明の簡単化のため2B+Dデータだけとしている。例えば、前述したように動画が含まれている場合は2B+Dと動画データとが下方向に中継されることは容易に類推される。

【0061】一方、上り方向では、情報コンセント24から光信号を受ける光／電気変換部2317、フレーム同期部2318が上述の下り方向と同様の処理を行う。下位ループはFDDI LANと電話網（2B+D）と

が混在している。すなわち、FDDI LANは集配線装置23内で下り方向に折り返し、一方、電話網（2B+D）は、上り方向に中継されて抜けていく。従って、ヘッダ処理部2319はFDDIと2B+Dとを分離した後、FDDIデータは下り方向の多重部2314に渡し、2B+Dデータは上り方向の多重部2320に渡す。ここで、2B+Dデータ、FDDIデータの中継／リピート指示は、それぞれ、リピート（R）、中継（F）と表示されている。

【0062】説明を下り方向に戻し、多重部2314は、ヘッダ処理部2313から受ける2B+Dデータと、他方の上りの中継処理部2319から受けるFDDIデータとを多重して、VC-4を形成する。SOH付与部2315は、多重部2314から受けるVC-4に、SOHを付与してSONETフレームを形成して、電気／光変換部2316が電気／光変換を施して、下位の情報コンセント24に光信号を分配接続する。上り方向の多重部2320、SOHを付与部2321、電気／光変換部2322は上述した同様の処理を行う。

【0063】このように、本実施例では、SONETフレームを用いることにより、情報を相互に乗せ換えることにより、例えば、FDDI LANは集配線装置23以下のローカルな範囲でネットワークを構築し、電話網（2B+D）は集配線装置23を介して広範囲にネットワークを構築できる。また、本実施例では、FDDI LANは最も小さなローカルな範囲で構築する例を示したが、例えば、次のような構築することも可能である。

【0064】すなわち、図3において、（a）集配線装置23（L3a）では中継（F）、集配線装置22（L2a）で上り⇒下り折り返し（R）、とすることで、フロア全体にFDDI LANを広げることができる。

【0065】（b）さらに、これに加え、他のフロアでもFDDI LANを構築し（集配線装置22（L2b）以下）のネットワーク）、これを支線FDDI LANとする。一方、集配線装置21、集配線装置22（L2a）、集配線装置22（L2b）とで基幹FDDI LANを構築して、集配線装置22（L2a）および集配線装置22（L2b）において、支線FDDI LANと基幹FDDI LANとを中継／折り返しを行うようにしても良い。

#### 【0066】6. ヘッダ付与機能

つぎに、集配線装置における、ヘッダ付与機能について、図9を用いて、詳細に説明する。図9に、多重部2314、ヘッダ処理部2313およびヘッダ付与部2315の構成の1例を示す。

【0067】図9の多重部2314において、23141は、 FIFO（First In First Out）のメモリであり、下り方向のヘッダ処理部2313より取り出された中継データを受ける。23142は、FIFOメモリであり、上り方向のヘッダ処理部2319より取り出され

たリピートデータを受ける。

【0068】 FIFO23141および23142は、コントロールフィールドとデータフィールドからなる。コントロールフィールドには、ヘッダ処理部2313からの情報に従って、データの開始位置にはS(Start)がセットされ、終了位置にはE(End)がセットされる。SとEにかこまれたデータフィールドには、各情報データが格納される。

【0069】データフィールドの先頭、すなわち、Sがセットされた位置にはシステムによってあらかじめ決められた番号が書かれる。たとえば、図5のSONETフレームのマッピングであると、FDDIは番号1、動画は番号2、2B+Dは番号3と決めれば良い。

【0070】2331は属性設定部であり、図5のSONETフレーム内のマッピング情報が格納されている。属性設定部2331は、ヘッダ付与部2315内に持つもしくは、ヘッダ付与部2315の外部に持つてもよい。

【0071】図9に示すように、属性決定部2331には、情報数と、前記番号と、つぎの集配線装置におけるF/R(中継/リピート)と、情報長およびポインタとが、あらかじめ設定されている。情報数とは、情報の種類の数であり、上記図5の、例においては、情報数3となる。情報長は、各情報の長さを示し、あらかじめ決めておき固定である。ポインタは、VC-4内の各情報データの先頭位置を示す。つぎの集配線装置におけるF/Rとは、この集配線装置23より、下位の集配線装置、もしくは、上位の集配線装置での、各情報データの中継/リピートの情報のことである。使用していない場合は、F/Rは空となる。もしくは、使用していない場合は、F/Rを(N)とおいてもよい。すなわち、各集配線装置には、属性決定部を上り方向および下り方向にそれぞれもち、ヘッダ付与部では、該属性決定部のF/Rの情報を、SONETフレーム内の所定の場所に付与することにより、つぎの集配線装置での交換動作を決める。

【0072】また、ヘッダ付与部2315内においては、23152はバッファであり、SONETフレームの構成をしている。23151はアドレスポインタ制御部であり、属性決定部2331、FIFO23141および23142を参照しながら、バッファ23142を制御する。

【0073】以下、前述した図1および図3における集配線装置23(L3a)についてを、例にして、図9に示すヘッダ付与機能についての動作を説明する。この例において、下り方向で中継されるデータが2B+D、上り方向でリピートされるデータFDDIの場合である。

【0074】図3の、集配線装置23(L3a)の下り方向では、次に受ける集配線装置は、自分自身である。従って、属性設定部2331は、上から、情報数3、番

号1およびリピート(R)、番号1のFDDIのポインタ、情報長、番号2、動画は使用しないので、F/Rは空にしておき、番号2の動画のポインタ、情報長、番号3および中継(F)、番号3のポインタ、情報長、と設定しておく。

【0075】ヘッダ処理部2313では、まずSONETフレーム中のヘッダのポインタを参照し、VC-4のデータエリアの各情報の始まりを知る。つぎに、それぞれのポインタが示す場所から、各情報データに各情報の先頭(S)および終了(E)を付与し、各情報の先頭に位置する中継/リピート(F/R)の情報をもとに、中継ならば多重部2314に、リピートならば多重部2320に、各情報データを転送する。FIFO23142には、上り方向のヘッダ処理部2319から送られたFDDIデータが、蓄積される。一方、FIFO23141には、2B+Dデータがヘッダ処理2313から送られ蓄積される。

【0076】アドレスポインタ制御部23151は、属性設定部2331を参照し、バッファ23152に、SONETフレームをマッピングする。

【0077】まず、属性設定部2331の番号1、リピートの(R)を、バッファ23152に転送し、つぎに、FIFO23141およびFIFO23142のSおよび番号を参照し、番号が1のデータから、バッファ23152のSONETフレームの当該位置に格納するよう、指示する。そして、アドレスポインタ制御部23151はFDDIデータの最終、すなわちEビットにより、バッファ23152への転送を終了する。

【0078】つぎに、番号2の、動画データは、この集配線装置23の下流では、使用していないので、属性設定部2331の番号2、空か、もしくは(N)を、バッファ23152へ転送し、その情報長分のバッファ領域を空にして、あけておく。同様に、番号3、中継(F)を、属性設定部2331からバッファ23152へ転送し、FIFO23141から、番号3の2B+Dデータを順次転送し、バッファ23152に格納する。そして、属性設定部2331のポインタを、バッファ23152のSOH(ポインタ)に転送することによって、SONETフレームは完成する。

【0079】なお、各集配線装置の属性設定部には、F/Rの情報だけを持っていることとし、情報数、番号、ポインタおよび情報長は、情報機器40にて付与するポインタを参照することとしてもよい。これにより、属性設定部の容量を少なくすることができる。

【0080】7. FDDIステーション  
つぎに、情報機器40(以下FDDIステーションと言う)について、図10を用いて説明する。図10に、FDDIステーションの構成を示す。4111は、光/電気変換器である。4112はフレーム同期部であり、フレーム同期をとつてSONETフレームを認識する。4

113はヘッダ処理部であり、SONETフレームのSOHに含まれるポインタをもとに、FDDIデータと2B+Dデータを取り出し、中継／折り返しをする。4120は多重部であり、ヘッダ処理部4113から受けるデータと、他方の上り方向のユーザインタフェース4114からのデータとを、多重してVC-4を形成する。4121はヘッダ付与部であり、多重部4120から受けるVC-4にSOHを付与してSONETフレームを形成する。4122は電気／光変換部であり、電気／光変換を施して光ファイバに接続する。4116はワークステーション、4114はユーザインタフェースであり、FDDIデータと、SONETフォーマットとを相互に変換する。4115は、FDDI制御部(FDDI CNTL)であり、ワークステーション4116およびユーザインタフェース4114からのFDDIデータを制御する。また、光／電気変換器4111および電気／光変換器4122の外部には、光コネクタや印加電圧用のコネクタをそれぞれ備えている。つまり、後述する情報コンセントのコネクタ部分を持っている。そして、印加電圧用のコネクタには、電圧線が接続しており、FDDIステーションの内部から電圧を供給している。光コネクタには、光／電気変換器4111および電気／光変換器4122が接続している。また、電源用のコネクタも備えることができ、電源を供給できる。

【0081】以下、FDDIステーションのFDDIデータの取り扱いについて説明する。SONETフレーム中には、集配線装置23によってFDDIデータは番号1と設定されている。従って、ヘッダ処理部4113は、番号1のFDDIデータ抽出して、図中ユーザインタフェース4114に送り、一方、2B+Dデータは多重部4120に送る。FDDIステーションは、このFDDIデータのみを取り扱うことになる。ユーザインタフェース4114は、不連続で来るFDDIデータを、バッファ41141を介して、FDDI制御部4115で、このデータは、FDDI規約に基づく $125\mu s$ の連続した5B符号(FDDIで言うシンボル列)となる。

【0082】以上が受信機能であるが、送信機能は、逆に、FDDI制御部4115は $125\mu bps$ のシンボル列をユーザインタフェース4114に送り、ユーザインタフェース4114は、シンボル列をSONETフォーマットに変換して、多重部4120に送ることによって、以後、前述の集配線装置23と同様に、SONETフレームを形成して、ファイバに送り出す。

【0083】以上のように、FDDIステーション41は、SONETにマッピングされるFDDIに接続することができる。

【0084】また、ユーザインタフェース4114と、図10におけるユーザインタフェース4114より上部にある、SONETの中継を取り扱うファイバ側の各部

とをFDDIステーションの外部に別のインターフェース装置として持つことも可能である。すなわち、インターフェース装置内部には、光／電気変換器4111、フレーム同期部4112、ヘッダ処理部4113、多重部4120、ヘッダ付与部4121、電気／光変換部4122、ユーザインタフェース4114を持つ構成になる。

【0085】この場合は、従来あるワークステーション4116およびFDDI制御部4115に、該インターフェース装置を接続することにより、ネットワークに接続することができる。

【0086】さらに、該インターフェース装置のユーザインタフェース4114において、動画または2B+Dの各端末装置のデータフォーマットと、SONETフレームのフォーマットとを変換することにより、動画または2B+Dの端末装置においても、ネットワークに接続することができる。

【0087】従って、本実施例では以下の効果がある。

【0088】①異なる複数の種類のネットワークが同一の光ファイバ上に混在でき、配線が簡単になる。

【0089】②情報機器は、如何なる場所でも情報の授受ができ、また移設移動も容易である。

【0090】③FDDIはSONETにマッピングすることによって、広域網への直結が容易にでき、高速でかつ電話のように長距離の情報の授受が可能となる。

【0091】以上は、光ファイバの配線と情報伝送方式について説明した。

【0092】以下は、光ファイバと電力線とを束ねて配線する実施例を説明する。

【0093】まず、システム構成について説明する。本実施例は、前述の実施例に加えて、光ファイバと電力線とを同時に配線することである。さらに、ビルディング内の至る所に電力線と光ファイバとを併せた持ったコンセント(以下PIコンセントという)を配置し、如何なる場所にある種々の通信方式をとる情報機器でも、近くのPIコンセントに接続さえすれば、電力の供給を受け、同時に他の情報機器と情報の授受ができるようにしたものである。

【0094】図6にビルディングネットワーク図(その2)を示す。これはビルディング内に光ファイバと電力線とを同時に配線し、情報機器を接続した図である。図6において、5はインテリジェントビル、62および63は、電力と情報を集配線する集配線装置、71、72および73の点線と実線は、情報伝送用光ファイバと電力線とを束ねたケーブル(以下PIケーブルという)、64はPIコンセント、40はワークステーションや電話等の情報機器である。

【0095】次に、図6のPIケーブルの配線方法について説明する。集配線装置61は、光ファイバと電力線とを同時に、各フロアに設置される複数の下位の集配線装置62に分配接続する。光ファイバには広域網からの

情報が、また、電力線には外部から供給される高圧電力を200Vに変圧した電力が供給されている。

【0096】更に集配線装置61、62および63は同様に光ファイバと電力線を分配接続し、末端にあるPIコンセント64には、電力と情報とが同時に行き届く。

【0097】PIケーブルの構造は、電源ケーブルの中に光ファイバを埋め込む形状にすれば良く、また、配線工事も情報系／電力系とが同時にできる。

【0098】本発明によれば、情報機器がネットワークに接続できる場所は制約されず、情報機器の移設移動も容易である。

#### 【0099】2. コネクタの形状

つぎに、図7にPIコンセント64と情報機器40につながるプラグ401の形状を示す。PIコンセント64の形状の特徴は、従来の電源コンセント／コネクタの形状に加えて、光コネクタを併せ持たせた形としたことである。

【0100】また、図7においては、PIコンセント64と光バイパススイッチ241とは、構成をわかりやすくするために別々に示しているが、両者は一体しており、壁などに埋め込む形となっている。

【0101】デイジーチェイン接続の場合、PIコンセント64の部分で1ヶ所でも物理的に断線するか、もしくは情報機器40が接続されない場合、他のPIコンセント64も集配線装置63と切れてしまう問題がある。そこで、PIコンセント64では、情報機器が接続されていない場合でも入力ファイバと出力ファイバとがつながるように光スイッチを入れて対策する。

【0102】その基本的な動作は、コネクタをPIコンセント64に挿入すれば光伝送路は端末側に接続されて、PIコンセント64が抜けば下り／上りがバイパスされることである。

【0103】なお、図7では電力線は省略し、光ケーブルのみの配線を示してある。

【0104】図7において、64は情報コンセント、241は光バイパススイッチ、2411は電極、2421および2422は光コネクタ、243は電極用電圧コネクタである。また、33a、33b、34aおよび34bは光ファイバである。

【0105】光バイパススイッチの基本的な原理は、導波路を交差させ、その部分に電極を設け、電気光学効果により屈折率を局部的に変え、全反射的に光路を切り替えることにある。また、電極に印加する電圧は、情報機器から供給するのが特徴である。

【0106】情報機器が、挿入されている状態／挿入されていない状態、ではそれぞれ電極には、印加されている状態／印加されていない状態、となって光路を切り替える。そして、この光路を切り替えることによって、情報機器を接続／バイパス状態にすることができる。

#### 【0107】まず、PIコンセント64にプラグ401

が挿入されていない状態について詳細に説明する。

【0108】集配線装置あるいは上流のPIコンセント64からくる下り光ファイバ33aは、光スイッチ241が受ける。プラグ401が挿入されていない状態では、電極2411に電圧が印加されていないので、図7のように光は、そのまままっすぐに上り方向の光ファイバ33bに抜けていく。即ち、本状態では、バイパスされている。そして、光伝送路は情報機器がつながっていない状態であっても物理的に断線していない。

【0109】また、PIコンセント64にプラグ401が挿入されている状態について詳細に説明する。

【0110】プラグ401が挿入されている状態では、プラグ401を介して情報機器から電圧が電極用電圧コネクタ243を介して供給されて、電極2411に電圧が印加されている。図のように導波路の交差点で、光は光ファイバ34aは、コネクタ2421へ行く。そしてプラグ401を介して情報機器へと到達する。一方、情報機器から出された光は、コネクタ2422から、光ファイバ34b、を経て上り方向光ファイバ33bから集配線装置63あるいは下流のPIコンセント64へと到達する。なお、図7においてPIコンセント64と、光バイパススイッチ241とは、別々に示してあるが、両者を一体にして情報コンセントとして用いてもよい。

【0111】また、上記実施例では、情報機器から印加電圧を供給しているが、集配線装置から供給するようにしてもよい。この場合は、サブネットワークを構成している光ファイバに、印加電圧用ケーブルを一体にして配線し、情報機器が接続して情報コンセントにプラグが差し込まれたときに、スイッチするような構成にする。

【0112】本発明のコンセントおよびプラグによれば、情報機器が挿入されていない場合でも、情報コンセントの部分に光スイッチを設けることにより、伝送路は断線しないため、デイジーチェイン接続が可能となる。また、挿入時には情報機器側にスイッチすることができる。

#### 【0113】

【発明の効果】以上のように本発明によれば以下の効果がある。

【0114】LANの種類や、情報の種類によらず、1つのネットワークに統合するため、同一伝送線で共有できる。従って、新規LANを導入する都度配線工事の必要がない。また、伝送線と電力線を統合することにより、配線工事が、1度に済む。

【0115】従って、本発明によれば、電気感覚で情報の授受ができるフレキシブルなネットワークを構築できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】集配線装置の構成を示すブロック図。

【図2】ビルディング内に光ファイバを配線し情報機器を接続したビルディングネットワーク図。

17

【図3】光ファイバの配線図

【図4】論理的な情報機器の接続例を示す論理接続図。

【図5】SONETフレームへのマッピングを示すフレーム構成図。

【図6】ビルディング内に光ファイバと電力線とを同時に配線し、接続したビルディングネットワーク図（その2）。

【図7】コンセントとプラグ401の形状を示す説明図。

【図8】集配線装置の構成を示すブロック図（その2）。

【図9】多重部、ヘッダ処理部の詳細構成を示すプロツ

【図10】FDDIステーションの構成を示すブロック図。

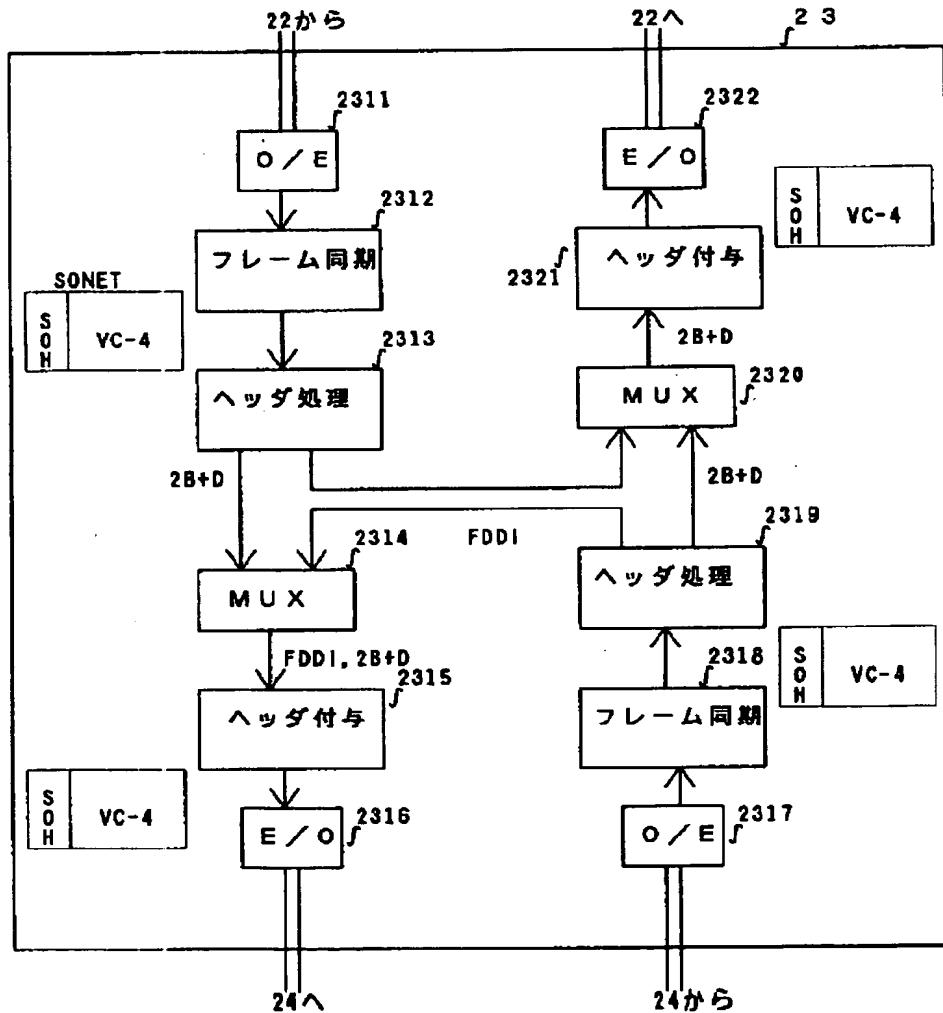
## 【符号の説明】

1 … インテリジェントビル、 21、 22 および 23 … 集配線装置、 24 … 情報コントローラ、 31、 32 および 33 … 光ファイバ、 40 … 情報機器。 2311 および 2317 … 光／電気変換部、 2312 および 2318 … フレーム同期部、 2313 および 2319 … ヘッダ処理部、 2314 および 2320 … 多重部、 2315 および 2321 … ヘッダ付与部、 2316 および 2322 … 電気／光変換部。

10

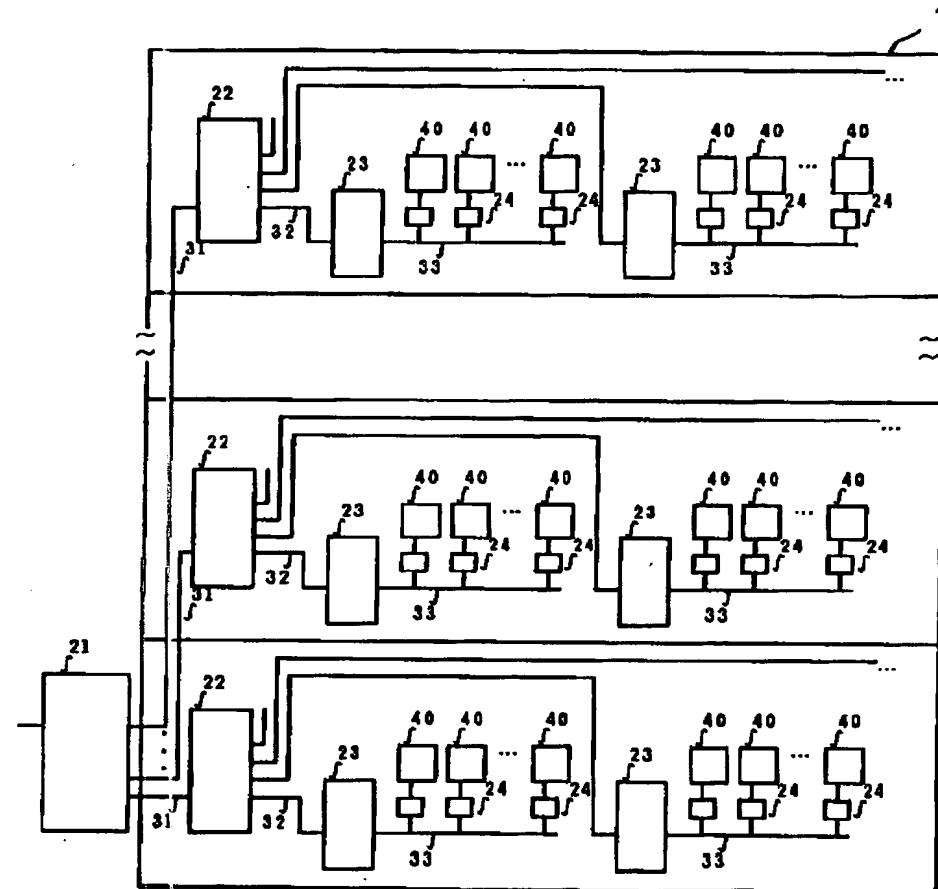
〔図 1〕

## 図1 集配線装置の構成



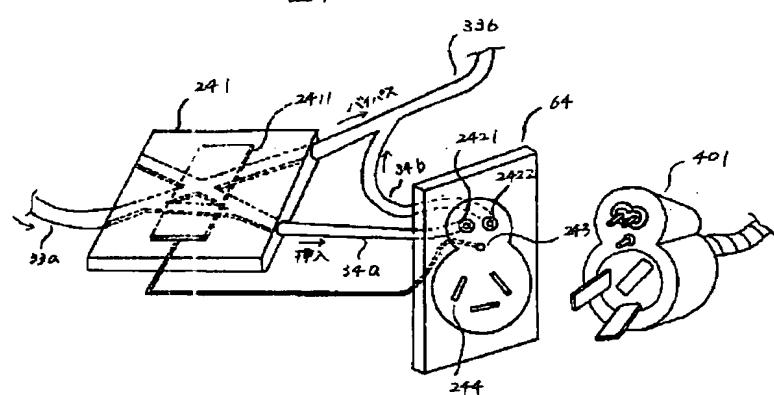
【図2】

図2 ビルディングネットワーク図



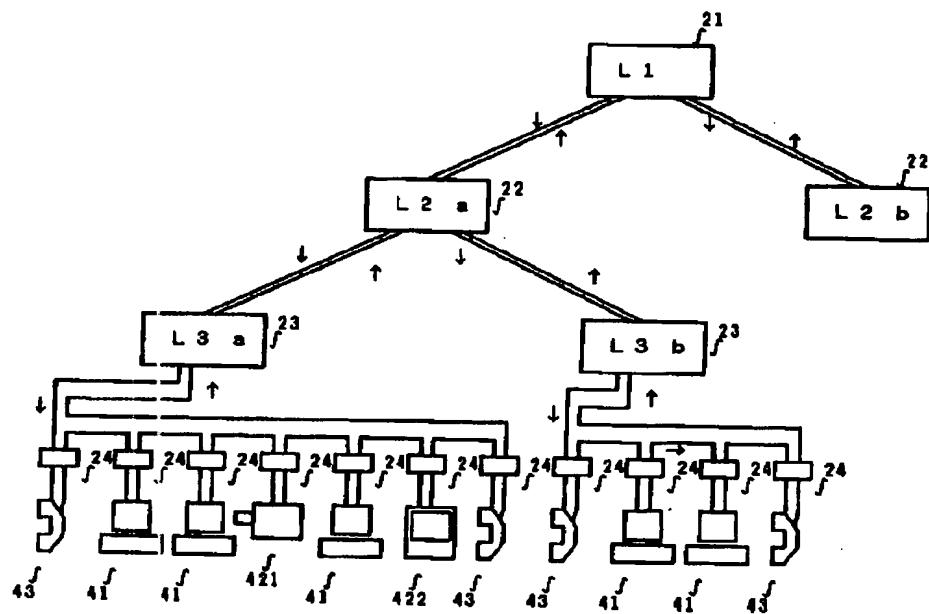
【図7】

図7



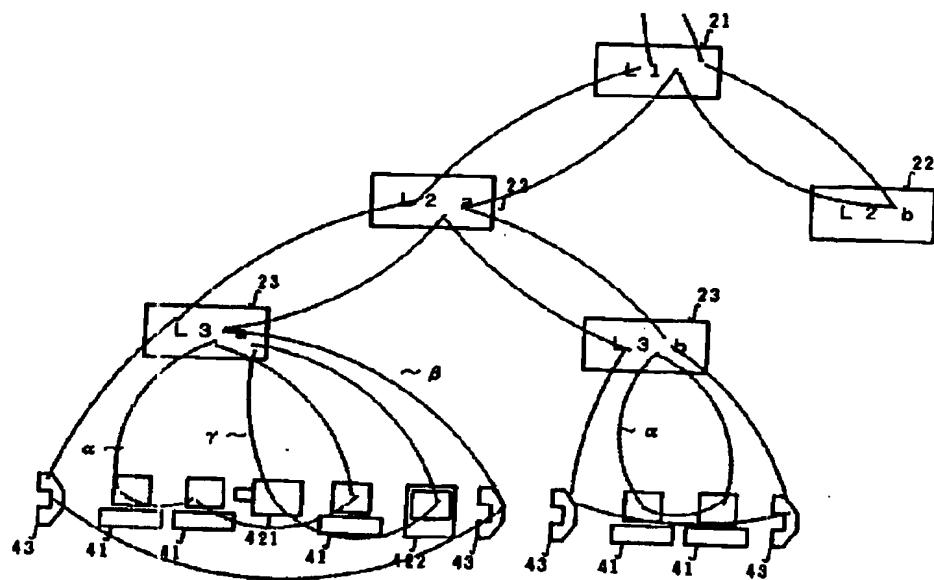
【図3】

図3 配線を示す図



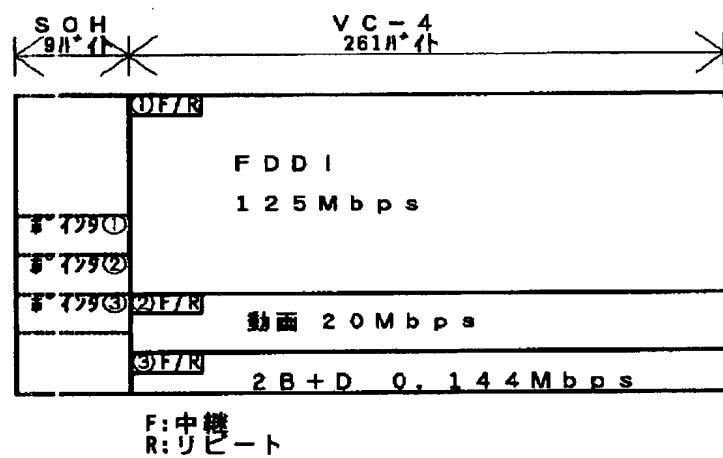
【図4】

図4 開理的接続を示す図



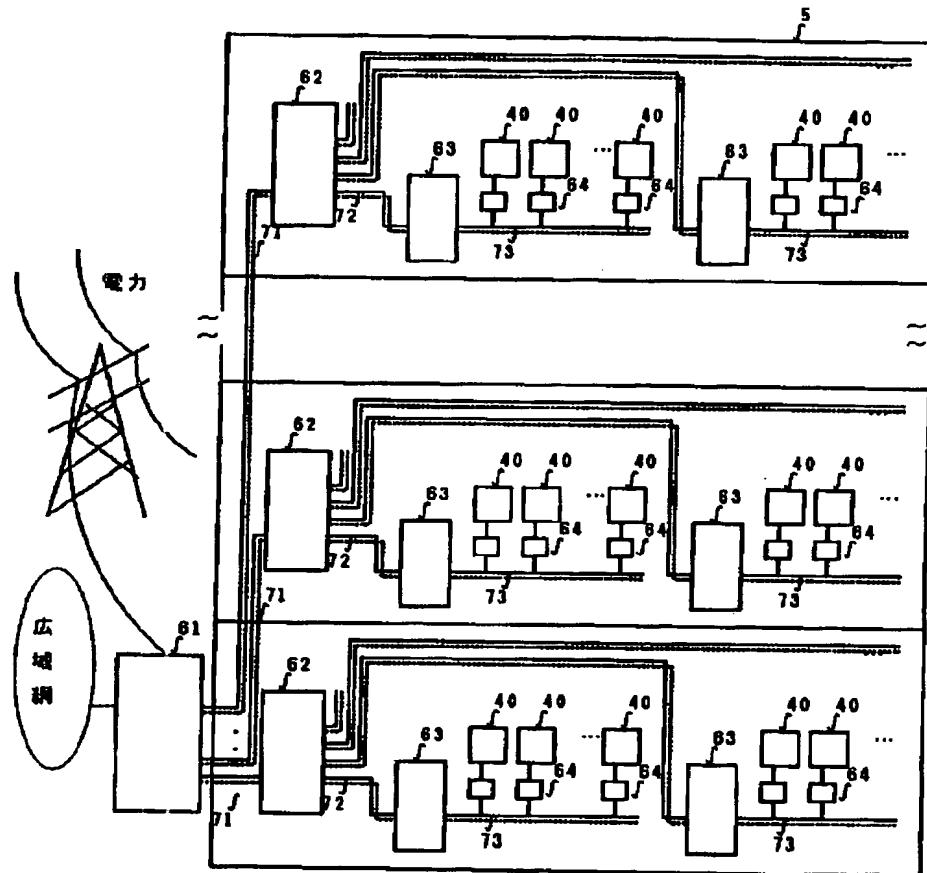
【図5】

図5 SONETフレームのマッピング



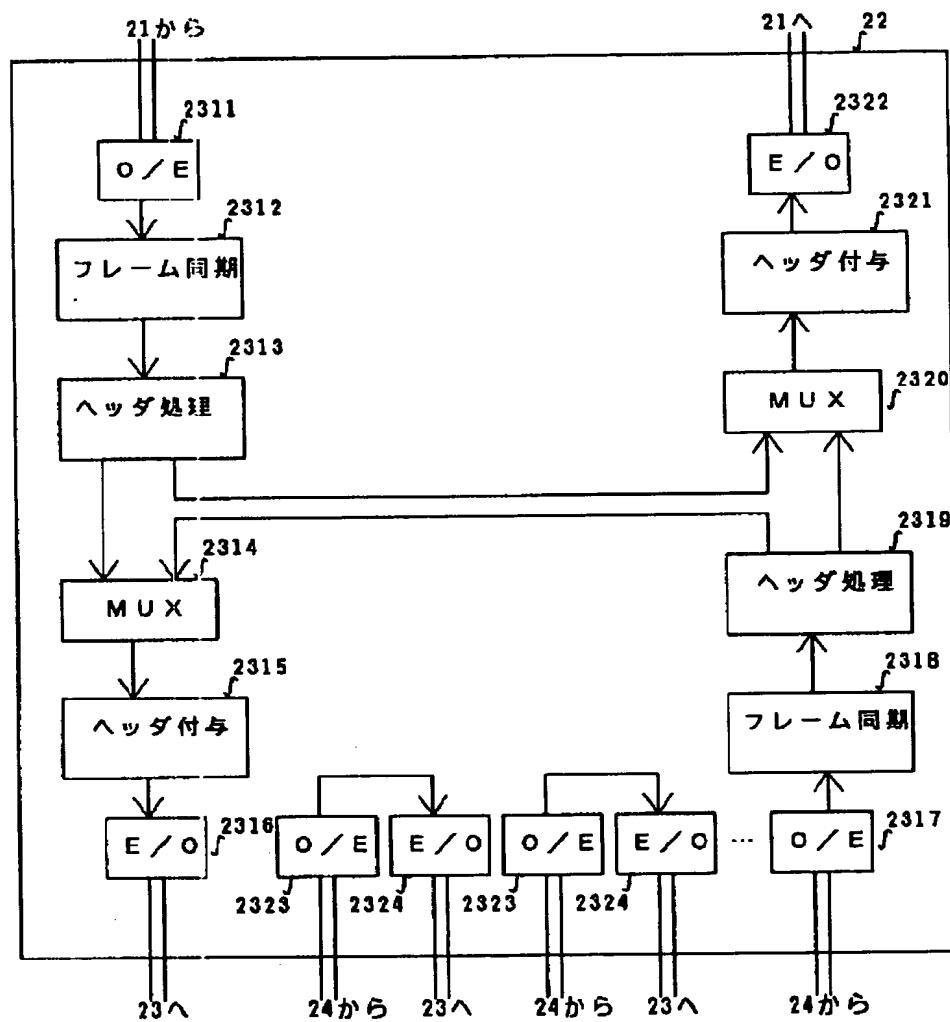
【図6】

図6 ビルディングネットワーク図(その2)



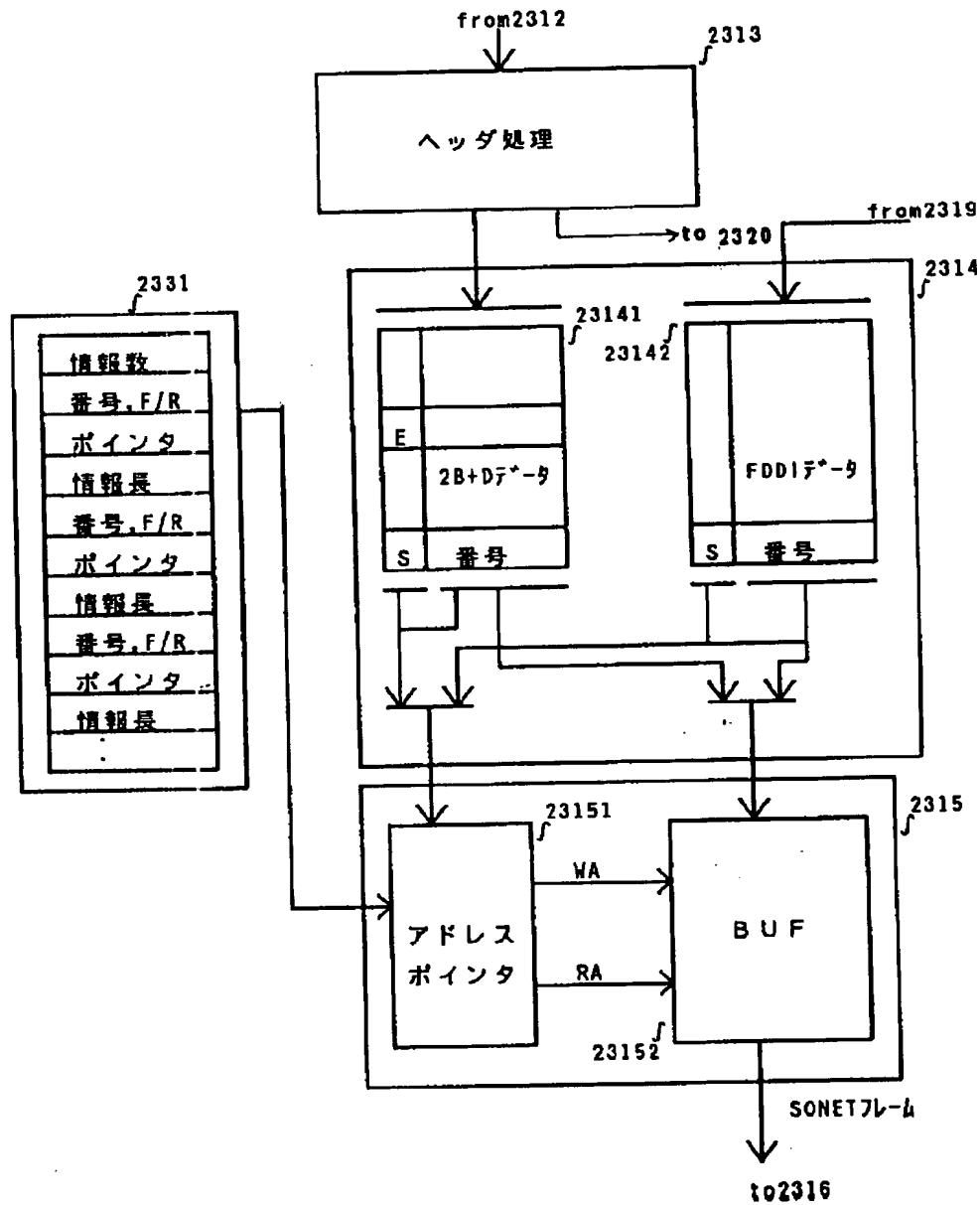
【图8】

図8 集配線装置の構成（その2）



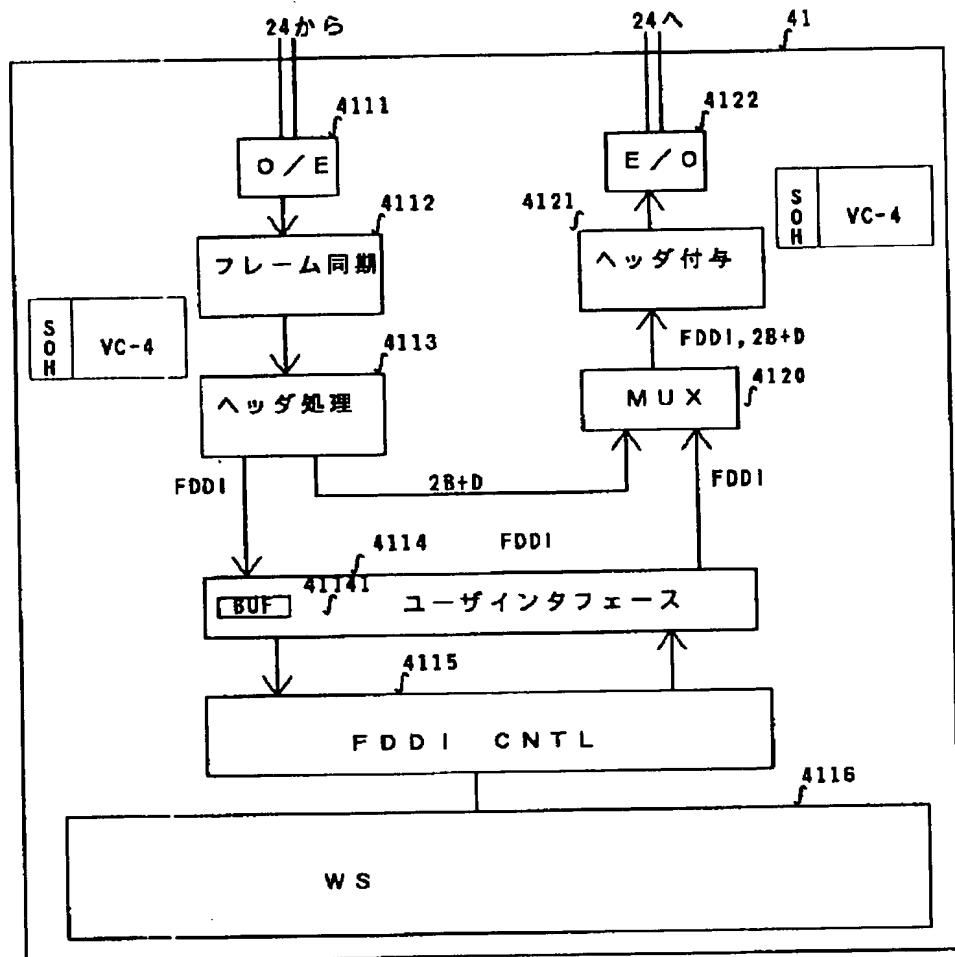
【図9】

図9 多重部、ヘッダ処理部の詳細構成を示す図



【図10】

図10 FDDIステーションの構成



フロントページの続き

(72)発明者 山崎 正敏

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株式会社日立製作所戸塚工場内

(72)発明者 伊佐治 光一

神奈川県海老名市下今泉810番地 株式会社日立製作所オフィスシステム設計開発センター内

(72)発明者 関澤 俊彦

茨城県勝田市市毛1070番地 株式会社日立製作所水戸工場内

(72)発明者 永野 祐二

東京都小平市上水本町五丁目20番1号 日立超エル・エス・アイ・エンジニアリング株式会社内

(72)発明者 榎本 博道

神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日立製作所神奈川工場内